



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

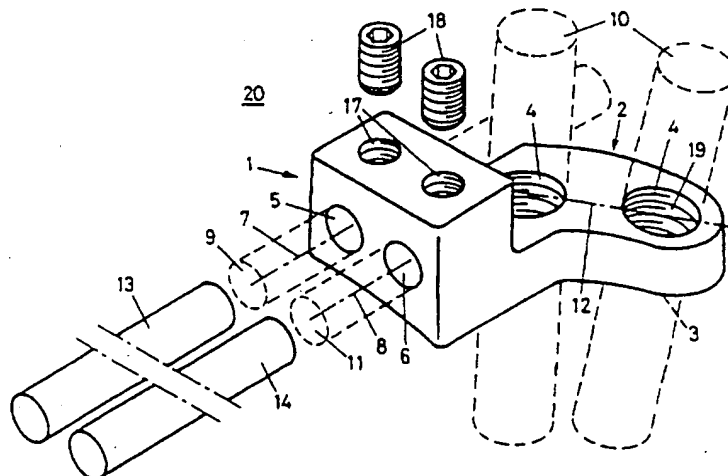
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : A61B 17/70	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/19646 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 5. Juni 1997 (05.06.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH95/00281 (22) Internationales Anmeldedatum: 30. November 1995 (30.11.95) (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser CA US): SYN- THES AG CHUR [CH/CH]; Grabenstrasse 15, CH-7002 Chur (CH). (71) Anmelder (nur für CA): SYNTHES (U.S.A.) [US/US]; 1690 Russell Road, P.O. Box 1766, Paoli, PA 19301-1222 (US). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHLAEPFER, Fridolin [CH/CH]; Leimer, CH-8750 Glarus (CH). HATEBUR, Alexander [CH/CH]; Mittlere Strasse 110, CH-4056 Basel (CH). (74) Anwalt: LUSUARDI, Werther; Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).	(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, KR, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. <i>Vertriebs</i>	

(54) Title: BONE-FIXING DEVICE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR KNOCHENFIXATION

(57) Abstract

The invention concerns a bone-fixing device (20; 30) comprising a block (1) and a bone plate (2) which is connected thereto and has a bone-contact surface (3) and at least one plate hole (4) passing through the bone plate (2) in order to accommodate a bone-fixing means. The block (1) comprises a first guide channel (5) and a second guide channel (6) which each accommodate a longitudinal carrier, the two guide channels (5, 6) running parallel to each other and the axes (7, 8) of the two guide channels (5, 6) lying in a plane which is parallel to the bone-contact surface (3). The circular cylinder (9) defined by the first guide channel (5) does not intersect the circular cylinders (10) each defined by the plate holes (4), whilst the circular cylinder (11) defined by the second guide channel (6) intersects the circular cylinders (10) each defined by the plate holes (4).



(57) Zusammenfassung

Die Vorrichtung zur Knochenfixation (20; 30) besteht aus einer Backe (1) und einer daran anschliessenden Knochenplatte (2) mit einer Knochenkontaktfläche (3) und mindestens einem die Knochenplatte (2) durchquerenden Plattenloch (4) zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels. Die Backe (1) besitzt einen ersten Führungskanal (5) und einen zweiten Führungskanal (6) zur Aufnahme je eines Längsträgers, wobei die beiden Führungskanäle (5, 6) parallel zueinander verlaufen und die Achsen (7, 8) der beiden Führungskanäle (5, 6) in einer zur Knochenkontaktfläche (3) parallel verlaufenden Ebene liegen. Der vom ersten Führungskanal (5) definierte Kreiszylinder (9) schneidet die von den Plattenlöchern (4) je definierten Kreiszylinder (10) nicht, währenddem der vom zweiten Führungskanal (6) definierte Kreiszylinder (11) die von den Plattenlöchern (4) je definierten Kreiszylinder (10) schneidet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TC	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauritanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Vorrichtung zur Knochenfixation

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Knochenfixation gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Für die anteriore Fusion von Wirbelsegmenten (Frakturen, Tumore, Infektionen, kongenitale und posttraumatische Kyphosen, Deformitäten) stehen eine grosse Anzahl von Platten- wie auch Stab-Systemen zur Verfügung.

Grosse Vorteile der Plattensysteme, z.B. gemäss der PCT/US93/08433, sind die relativ kleinen Dimensionen und die im allgemeinen einfache Handhabung. Gewichtige Nachteile dieser bekannten Plattensysteme bestehen darin, dass der Fusionsbereich nicht aktiv unter Kompression gesetzt werden kann, das grosse Sortiment an teuren Plattenimplantaten, und im Fall von Deformitäten, keine Korrekturmöglichkeiten.

Zwar haben die bekannten Stab-Systeme, z.B. gemäss PCT/US93/10908 oder PCT/EP94/01606, die oben aufgeführten Nachteile der Plattensysteme nicht mehr, dafür sind sie aber von Natur aus in den Dimensionen höher und schwieriger zum Handhaben.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Knochenfixation zu schaffen, welche die Vorteile der bekannten Platten- und Stab-Systeme vereinigt, d.h. eine einfache Handhabung, plattenähnliche Dimensionen, ein kostengünstiges Sortiment, sowie Komprimier- und Korrekturmöglichkeiten bietet.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die eingangs genannte Anordnung durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des unabhängigen Anspruchs 1 weitergebildet.

Für die Anwendung am Patienten werden zwei erfindungsgemässe Vorrichtungen an zwei parallelen Längsträger befestigt. Jede Vorrichtung ist mit zwei Knochenschrauben mit dem entsprechenden Wirbelkörper verbunden. Die Knochenschrauben weisen zweckmässigerweise ein Knochen- und ein Maschinengewinde auf. Die beiden Gewinde sind so konzipiert, dass sie die gleiche Steigung aufweisen und nahtlos von einem zum anderen übergehen. Die Plattenlöcher in den beiden Vorrichtungen weisen das gleiche Maschinengewinde wie die Knochenschrauben auf. Die Geometrie des Gewindes im Knochenplattenteil der Vorrichtung ist dabei derart gestaltet, dass nach dem Anziehen der Schrauben die Vorrichtung und die Schraube winkelstabil und vibrationssicher miteinander verbunden miteinander sind.

Die Längsträger sind direkt mit den beiden erfindungsgemässen Vorrichtungen und nicht mit den Knochenschrauben verbunden. Dazu weisen die Backenteile der erfindungsgemässen Vorrichtungen zweckmässigerweise je ein Sackloch und eine Durchgangsloch auf,

in welche die beiden Längsträger eingeführt und mittels Stellschrauben fixiert werden können. Die Löcher für die Längsträger sind derart angeordnet, dass das Sackloch auf dem Backenteil der einen Vorrichtung mit dem Durchgangsloch auf dem Backenteil der anderen Vorrichtung fluchtet und die Knochenschrauben auch nach der Montage der Längsträger noch eingebracht werden können. Diese spezielle Anordnung und Ausführung der Löcher für die Längsträger führen zu all den oben erwähnten Vorteilen der erfindungsgemässen Kombination, wie einfache Handhabung, kleine Dimensionen und unbegrenztes in situ Distrahieren/Komprimieren.

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer ersten erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer zweiten zur ersten komplementären erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung der beiden erfindungsgemässen Vorrichtungen nach Fig. 1/2, welche auf zwei Längsträgern montiert sind;

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer ersten Modifikation einer erfindungsgemässen Vorrichtung mit einem noch nicht eingeführten Längsträger;

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung einer zweiten Modifikation einer erfindungsgemässen Vorrichtung mit einem noch nicht eingeführten Längsträger;

Fig. 6 einen Längsschnitt durch eine Plattenloch mit Gewinde;

Fig. 7 einen Längsschnitt durch ein kalottenförmiges Plattenloch.

Die in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemässe Vorrichtung 20 zur Knochenfixation besteht im wesentlichen aus einer Backe 1 und einer daran anschliessenden Knochenplatte 2 mit einer Knochenkontaktfläche 3 und zwei die Knochenplatte 2 durchquerende Plattenlöcher 4, deren Zentren auf einer gemeinsamen Verbindungslinie 12 liegen, zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels, beispielsweise einer Knochenschraube.

Die Backe 1 besitzt einen ersten Führungskanal 5 zur Aufnahme eines ersten Längsträgers 13 und einen zweiten Führungskanal 6 zur Aufnahme eines zweiten Längsträgers 14. Die beiden Führungskanäle 5,6 verlaufen parallel zueinander, wobei die Achsen 7,8 der beiden Führungskanäle 5,6 in einer zur

Knochenkontaktfläche 3 parallel verlaufenden Ebene liegen. Der vom ersten Führungskanal 5 definierte Kreiszylinder 9 schneidet die von den Plattenlöchern 4 je definierten Kreiszylinder 10 nicht, währenddem der vom zweiten Führungskanal 6 definierte Kreiszylinder 11 die von den Plattenlöchern 4 je definierten Kreiszylinder 10 schneidet (Fig. 1 und 3).

Der erste Führungskanal 5 durchdringt die Backe 1 völlig, so dass ein darin eingeführter Längsträger 13 in jede beliebige axiale Position geschoben werden kann. Hingegen ist der zweite Führungskanal 6 als Sackloch ausgebildet, welches sich auf der, der Knochenplatte 2 abgewendeten Seite öffnet. Ein Längsträger 14 kann somit nur bis in die maximale Tiefe des Sacklochs geschoben werden und nicht in den Bereich der Kreiszylinder 10 der Plattenlöcher 4 vordringen. Die beiden Führungskanäle 5, 6 verfügen über senkrecht zu Ihren Achsen 7, 8 verlaufende Bohrungen 17 zur Aufnahme von Fixationsmitteln 18 (in Form von Stellschrauben) für die Längsträger 13, 14.

Die Verbindungslinie 12, welche die beiden Plattenlöcher 4 verbindet, schliesst einen positiven Winkel von $+30^\circ$ mit den Achsen 8, 9 der beiden Führungskanäle 5, 6 ein. Dieser Winkel kann im Bereich von $+10^\circ$ bis $+50^\circ$, vorzugsweise von $+20^\circ$ bis $+40^\circ$, variieren.

Die Knochenkontaktfläche 3 bildet ein Zylindersegment mit einem Zylinderradius von 30 mm, wobei die Achse des Zylindersegmentes parallel zu den Längsachsen 9, 11 der Führungskanäle 5, 6 verläuft. Der Zylinderradius kann innerhalb eines Bereichs von 25 und 35 mm, vorzugsweise von 29 - 31 mm variieren.

Die Längsachsen der Plattenlöcher 4 liegen in Parallelebenen, die senkrecht zur Längsachse der zylinderabschnittförmigen Knochenkontaktfläche 3 stehen.

In Fig. 2 ist eine zur Vorrichtung 20 komplementäre Vorrichtung 30 dargestellt, welche sich einzig dadurch unterscheidet, dass bei ihr die Verbindungslinie 12 einen negativen Winkel -30° mit den Achsen 8,9 der beiden Führungskanäle 5,6 einschliesst. Dieser Winkel kann im Bereich von -10° bis -50° , vorzugsweise von -20° bis -40° , variieren.

Wie in Fig. 3 dargestellt können die beiden Vorrichtungen 20 und 30 mit zwei Längsträgern 13,14 zu einer Kombinationsvorrichtung ergänzt werden, wobei ein erster Längsträger 13 im ersten Führungskanal 5 der einen Vorrichtung 20 und im zweiten Führungskanal 6 der anderen Vorrichtung 30 eingeführt wird und ein zweiter Längsträger 14 im zweiten Führungskanal 6 der einen Vorrichtung 20 und im ersten Führungskanal 5 der anderen Vorrichtung 30 eingeführt wird.

Der Abstand der beiden Vorrichtungen 20,30 zueinander ist durch Verschiebung auf den beiden Längsträgern 13,14 einstellbar und kann mittels der Fixationsmittel 18 in Form von Stellschrauben in jeder beliebigen Lage fixiert werden.

Wie in Fig. 4 dargestellt, kann die Vorrichtung 20 derart modifiziert werden, dass der erste Führungskanal 5 auf der, der Knochenkontaktfläche 3 abgewandten Seite offen ausgebildet ist, so dass ein Längsträger 13 von oben - in Richtung des Pfeiles 15 - darin einlegbar ist.

Eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung 20 ist in Fig. 5 dargestellt und besteht darin, dass der erste Führungskanal 5 in Richtung seiner benachbarten Seitenfläche 24 der Backe 1 offen ausgebildet ist, so dass ein Längsträger 13 von der Seite - in Richtung des Pfeiles 16 - darin einlegbar ist.

Wie in Fig. 6 dargestellt können die Plattenlöcher 4 auch ein mehrgängiges Gewinde 19 aufweisen, welches eine entsprechend ausgebildete - im Kopfbereich ein Aussengewinde aufweisende - Knochenschraube aufnehmen kann, so dass eine rigide und axial ausgerichtete Verbindung zwischen Knochenschraube und Knochenplatte 2 resultiert. Das Gewinde 19 weist einen flächigen Gewindegrund 22 auf, welcher zusammen mit der Gewindelängsachse 23 einen Winkel von 30° bildet. Der Winkel kann in einem Bereich zwischen 20° und 40° , vorzugsweise von 29° - 31° variieren.

Die Plattenlöcher 4 können auch wie in Fig. 7 dargestellt kalottenförmig ausgebildet sein, um eine geschlitzte Kugel mit einer konischen Bohrung für die Knochenschraube aufnehmen zu

können, so dass die Knochenschraube in einem bestimmten Winkel zur Knochenplatte 2 eingestellt und winkelstabil fixiert werden kann.

Im folgenden wird der Ablauf der operativen Applikation der erfindungsgemässen Vorrichtung im Detail beschrieben.

Für oder nach der Behandlung der anterioren Läsion werden die betroffenen Wirbelkörper mit einem Wirbelspreizer gespreizt und Knochenspäne, bzw. Wirbelersatzkörper in den entstandenen Defekt eingeführt. Danach wird die Länge der zu benutzenden Längsträger 13,14 bestimmt. In jedem der zweiten Führungskanäle 6, welche als Sackloch ausgebildet sind, je einer erfindungsgemässen Vorrichtung 20,30 wird ein Längsträger 13,14 eingeführt und mittels einer Stellschraube 17 fixiert.

Die mit je einem Längsträger 13, bzw. 14 instrumentierte erfindungsgemässen Vorrichtungen 20 und 30 werden nun wie in Fig. 3 dargestellt zu einer Kombinationsvorrichtung zusammengesetzt. Dies geschieht dadurch, dass die freien Enden der Längsträger 13,14 in den ersten Führungskanal 5, der jeweils anderen erfindungsgemässen Vorrichtung 20, bzw. 30 eingeschoben wird und mit einer Stellschraube 18 leicht fixiert wird.

Jede der beiden - nun miteinander verbundenen - erfindungsgemässen Vorrichtungen 20,30 wird nun mit einem (zeichnerisch nicht dargestellten) Implantathalter, z.B. einer Bohrhülse mit integrierter Ahle, in den Plattenlöchern 4 instrumentiert. Die Kombinationsvorrichtung wird nun mit den Implantathaltern seitlich auf die Wirbelsäule gepresst, die

erste Bohrrahle wird entsichert, ein Loch gebohrt, die Bohrhülse mit der integrierten Bohrrahle entfernt und eine Knochenschraube durch das Plattenloch 4 in das im Knochen gebohrte Loch eingedreht. Danach wird die zweite Bohrrahle entsichert, ein Loch gebohrt, die Bohrhülse mit der integrierten Bohrrahle entfernt und eine Knochenschraube in das gebohrte Loch eingedreht.

Solange nur je eine Knochenschraube in die einzelnen Wirbelkörper eingedreht ist, kann immer noch kyphosiert oder lordosiert werden.

Nun werden die Bohrhülsen mit integrierter Ahle in die verbliebenen Plattenlöcher 4 eingedreht und wie oben beschrieben verfahren.

Die mittels der Kombinationsvorrichtung fusionierte Zone lässt sich nun dadurch komprimieren, dass die Stellschrauben 18, welche die beiden Längsträger 13,14 in den ersten Führungskanälen 5 fixieren, gelöst werden und die Backen 1 der beiden erfindungsgemässen Vorrichtungen 20,30 mit einer Kompressionszange zusammengeschoben werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Knochenfixation (20;30) bestehend aus einer Backe (1) und einer daran anschliessenden Knochenplatte (2) mit einer Knochenkontaktfläche (3) und mindestens einem die Knochenplatte (2) durchquerenden Plattenloch (4) zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels,

dadurch gekennzeichnet, dass

- A) die Backe (1) einen ersten Führungskanal (5) zur Aufnahme eines Längsträger besitzt;
- B) die Backe (1) einen zweiten Führungskanal (6) zur Aufnahme eines Längsträger besitzt;
- C) die beiden Führungskanäle (5,6) parallel zueinander verlaufen;
- D) die Achsen (7,8) der beiden Führungskanäle (5,6) in einer zur Knochenkontaktfläche (3) parallel verlaufenden Ebene liegen;
- E) der vom ersten Führungskanal (5) definierte Kreiszylinder (9) die von den Plattenlöchern (4) je definierten Kreiszylinder (10) nicht schneidet; und
- F) der vom zweiten Führungskanal (6) definierte Kreiszylinder (11) die von den Plattenlöchern (4) je definierten Kreiszylinder (10) schneidet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Führungskanal (5) die Backe (1) völlig durchdringt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Führungskanal (6) als Sackloch ausgebildet ist, welches sich auf der, der Knochenplatte (2) abgewendeten Seite öffnet.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Knochenplatte (2) mindestens zwei Plattenlöcher (4) besitzt, deren Zentren auf einer gemeinsamen Verbindungslinie (12) liegen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Führungskanäle (5,6) auf der, der Knochenkontaktfläche (3) abgewandten Seite offen ausgebildet ist, so dass ein Längsträger (13) von oben (15) darin einlegbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Führungskanäle (5,6) in Richtung seiner benachbarten Seitenfläche (24) der Backe (1) offen ausgebildet ist, so dass ein Längsträger (13) von der Seite (16) darin einlegbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Führungskanäle (5,6) über senkrecht zu Ihren Achsen (7,8) verlaufenden Bohrungen (17) verfügen zur Aufnahme von Fixationsmitteln (18) für die Längsträger (13,14).

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungslinie (12) einen Winkel im Bereich von $+10^\circ$ bis $+50^\circ$, vorzugsweise von $+20^\circ$ bis $+40^\circ$ mit den Achsen (8,9) der beiden Führungskanäle (5,6) einschliesst.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungslinie (12) einen Winkel im Bereich von -10° bis -50° , vorzugsweise von -20° bis -40° mit den Achsen (8,9) der beiden Führungskanäle (5,6) einschliesst.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Knochenkontaktfläche (3) ein Zylindersegment bildet mit einem Zylinderradius zwischen 25 und 35 mm, vorzugsweise 29 - 31 mm, wobei die Achse des Zylindersegmentes parallel zu den Längsachsen (9,11) der Führungskanäle (5,6) verläuft.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsachsen der Plattenlöcher (4) in Parallelebenen liegen, die senkrecht zur Längsachse der zylinderabschnittförmigen Knochenkontaktfläche (3) stehen.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenlöcher (4) ein, vorzugsweise mehrgängiges Gewinde (19) aufweisen.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass Gewinde (19) einen flächigen Gewindegrund (22) aufweist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der flächige Gewindegrund (22) des Gewindes (19) zusammen mit der Gewindelängsachse (23) einen Winkel zwischen 20° und 40° , vorzugsweise von 29° - 31° bildet.

(15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenlöcher (4) kalottenförmig ausgebildet sind.

16. Kombination von zwei Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 - 15, dadurch gekennzeichnet, dass

A) ein erster Längsträger (13) im ersten Führungskanal (5) der einen Vorrichtung (20) und im zweiten Führungskanal (6) der anderen Vorrichtung (30) einführbar ist;

(B) ein zweiter Längsträger (14) im zweiten Führungskanal (6) der einen Vorrichtung (20) und im ersten Führungskanal (5) der anderen Vorrichtung (30) einführbar ist; wobei

C) der Abstand der beiden Vorrichtungen (20,30) zueinander durch Verschiebung auf den beiden Längsträgern (13,14) einstellbar ist.

1/4

Fig. 1

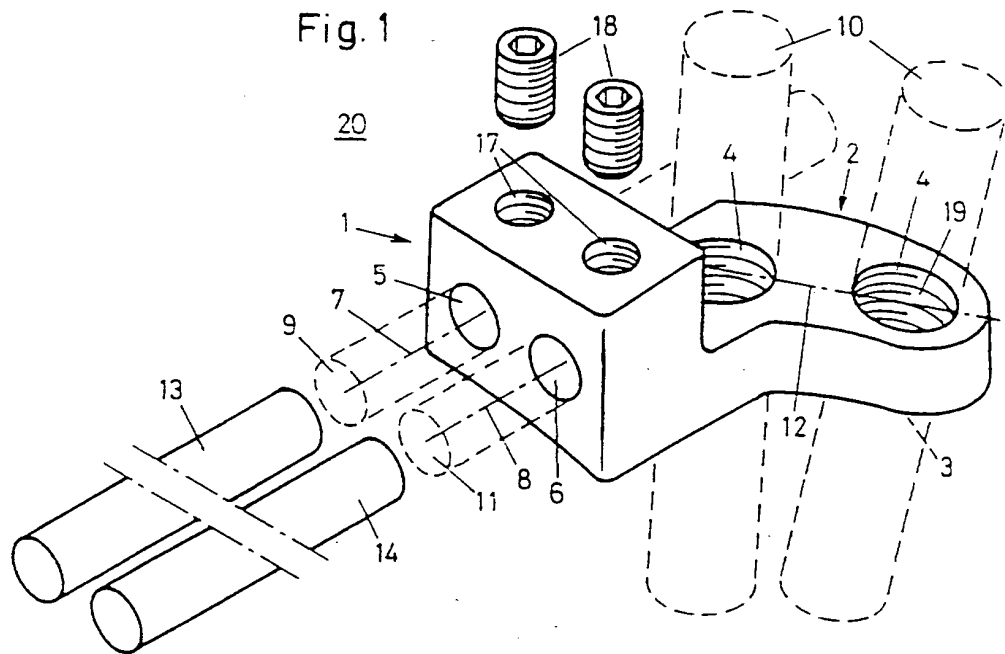
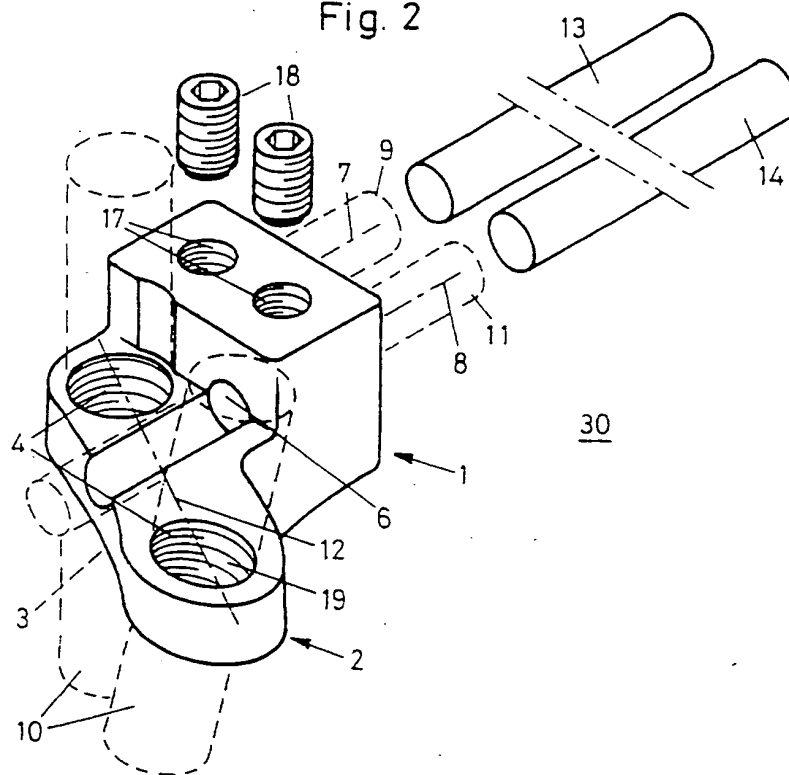


Fig. 2



2/4

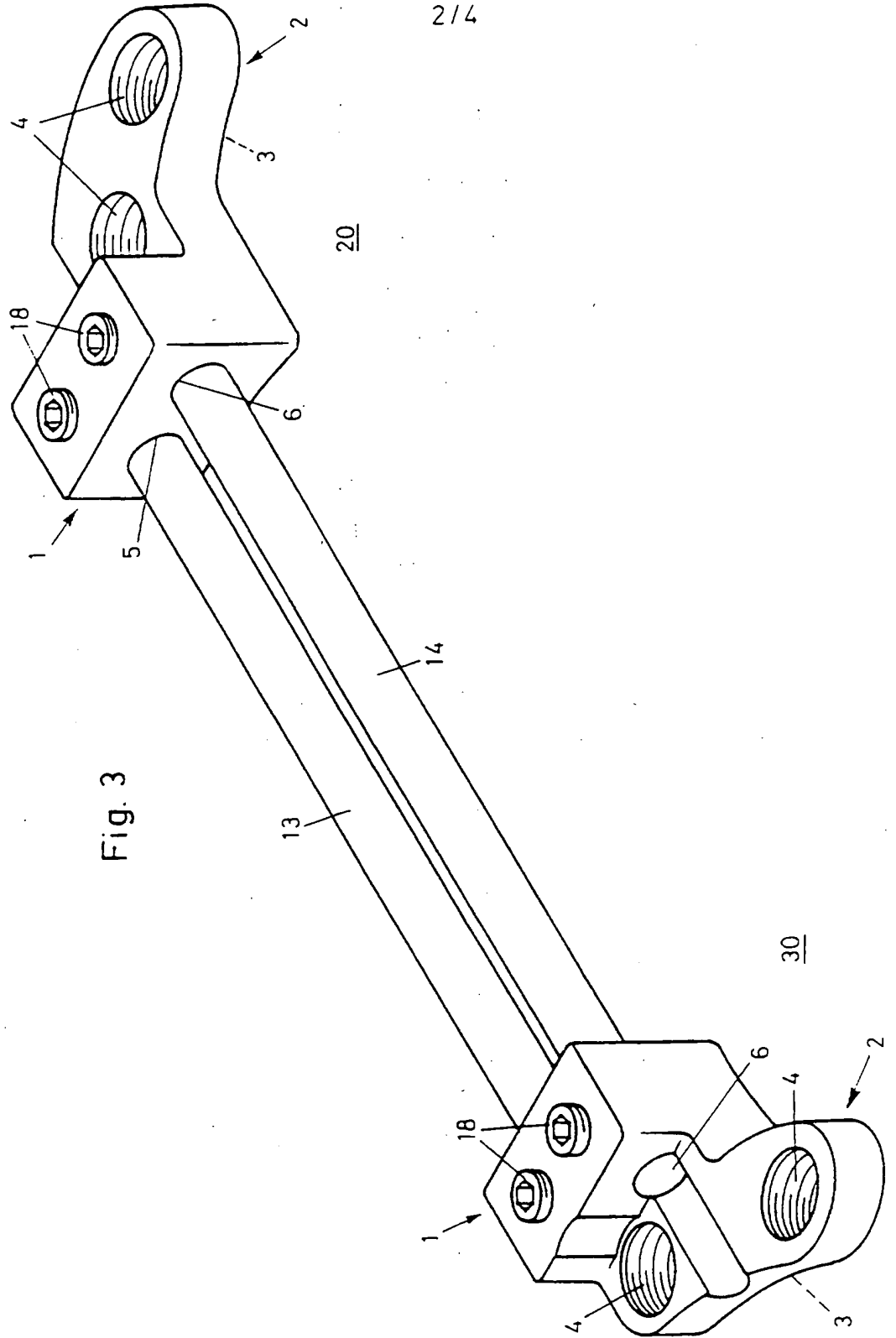


Fig. 3

3/4

Fig. 4

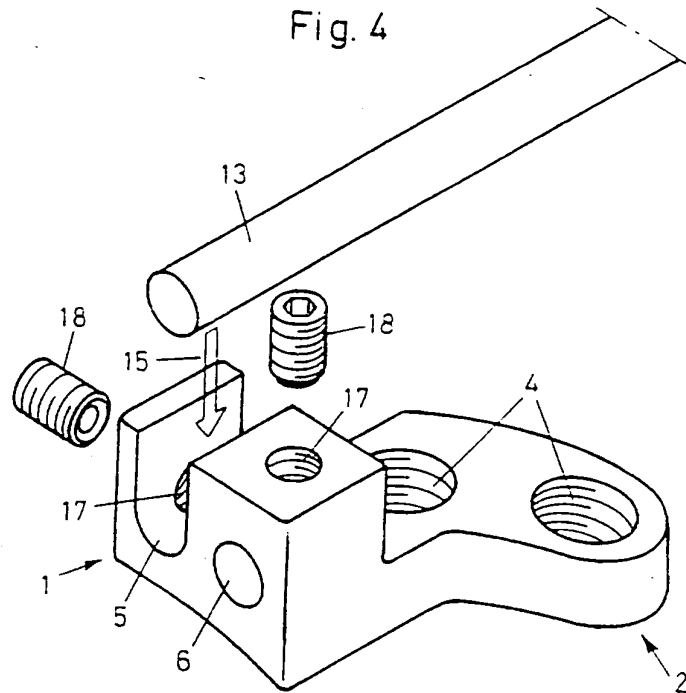
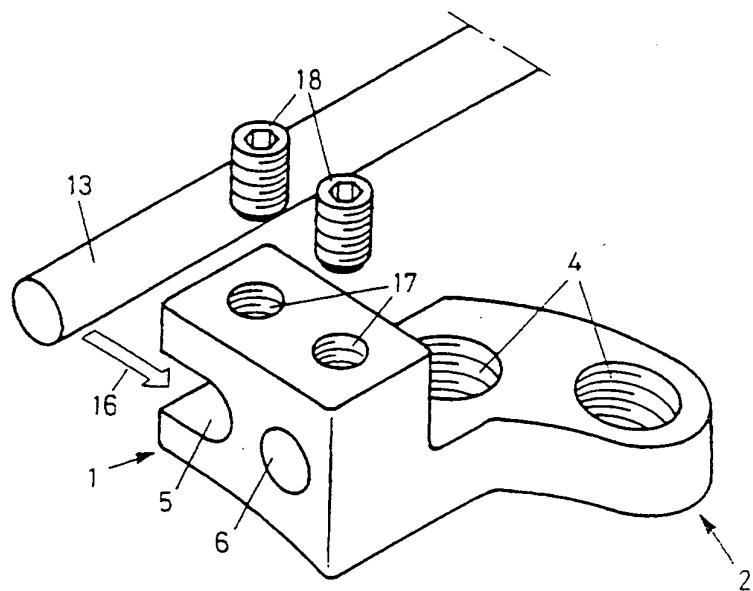


Fig. 5



4 / 4

Fig. 6

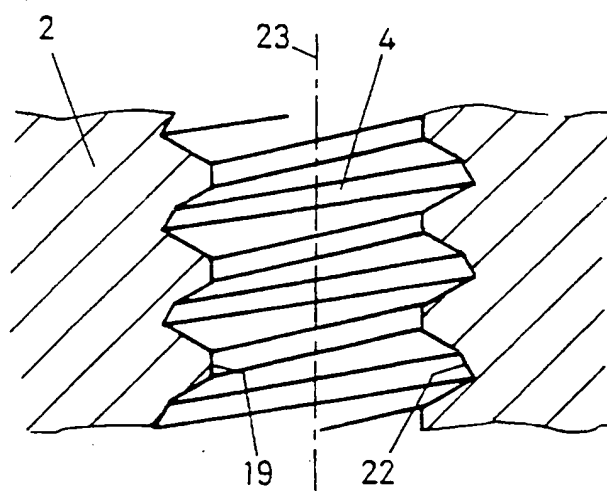
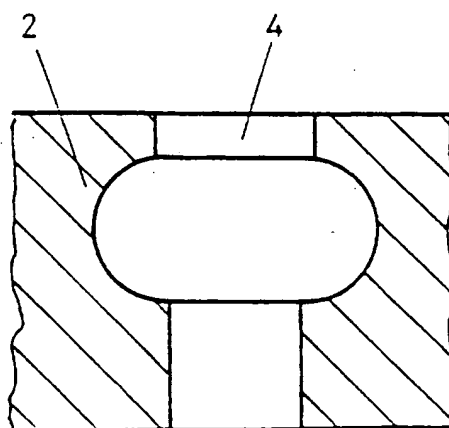


Fig. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No.
PCT/CH 95/00281

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61B17/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, A, 4 289 123 (DUNN HAROLD K) 15 September 1981 see column 2, line 39 - line 52; figure 1 -----	1, 16

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- * A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- * E* earlier document but published on or after the international filing date
- * L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- * O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- * P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- * T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- * X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- * Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * &* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 June 1996

Date of mailing of the international search report

03.07.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Gérard, B

Information on parent family members

PCT/CH 95/00281

Form PCT ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH 95/00281

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61B17/70

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
------------	--	--------------------

A	US,A,4 289 123 (DUNN HAROLD K) 15.September 1981 siehe Spalte 2, Zeile 39 - Zeile 52; Abbildung 1 -----	1,16
---	---	------

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27.Juni 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03.07.96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (- 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Gérard, B

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/CH 95/00281

Formblatt PCT ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Juli 1992)

THIS PAGE BLANK (USPTO)